(19) österreichisches patentamt

(10) **AT 509 078 A4 2011-06-15**

(12) # Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 102/2010
(22) Anmeldetag: 26.01.2010
(43) Veröffentlicht am: 15.06.2011

(51) Int. Cl. : ***E06B 3/263*** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 19537459C1 DE 3414172A1
EP 0556600B1 AT 3074U1
WO 2004/010042A1

(73) Patentanmelder:
AMX AUTOMATION TECHNOLOGIES GMBH
A-4040 LINZ (AT)

(72) Erfinder:
SCHWAIGER MEINHARD DIPL.ING.
LINZ (AT)

(54) **VERFAHREN ZUR EVAKUIERUNG VON HOHLRÄUMEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Evakuierung von Hohlräumen, insbesondere von Hohlkammern (1", 1'", 1"") von Kunststofffenstern, bei dem eine Öffnung (16) in einer Außenwand (18) der Hohlkammer (1", 1'", 1"") geschaffen wird, Luft aus der Hohlkammer (1", 1'", 1"") abgesaugt wird und danach die Öffnung (16) verschlossen wird. Eine verbesserte Isolationswirkung wird dadurch erreicht, dass die Öffnung (16) durch einen Saugrüssel (8) abgeschlossen wird und unmittelbar nach dem Absaugen der Luft ein Verschluss (2) auf die Öffnung (16) aufgebracht wird, um diese zu verschließen.

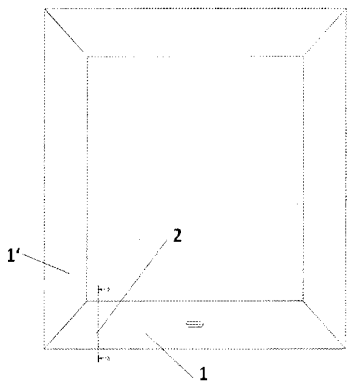


Fig. 1

AT 509 078 A4 2011-06-15

ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Evakuierung von Hohlräumen, insbesondere von Hohlkammern von Kunststofffenstern, bei dem eine Öffnung in einer Außenwand des Hohlraums geschaffen wird, Luft aus dem Hohlraum abgesaugt wird und danach die Öffnung verschlossen wird. Profilkammern können sicher evakuiert werden, indem die Öffnung durch einen Saugrüssel (8) abgeschlossen wird und unmittelbar nach dem Absaugen der Luft ein Verschluss (2) auf die Öffnung (16) aufgebracht wird, um diese zu verschließen, wonach der Saugrüssel (8) abgehoben wird.

Fig. 6

14712

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Evakuierung von Hohlräumen, insbesondere von Hohlkammern von Kunststofffenstern, bei dem eine Öffnung in einer Außenwand des Hohlraums geschaffen wird, Luft aus dem Hohlraum abgesaugt wird und danach die Öffnung verschlossen wird.

Als Rahmen im Sinn der vorliegenden Erfindung ist sowohl ein Flügelrahmen als auch in Stockrahmen zu verstehen. Die Erfindung ist nicht nur auf Fenster, sondern auch auf Türen o. dgl. anwendbar, auch wenn zur Vereinfachung in der Folge nur Fenster diskutiert werden.

Kunststofffenster weisen u. a. den Vorteil einer guten Wärmedämmung auf, die dadurch erreicht wird, dass die verwendeten Profile als Hohlkammerprofile ausgebildet werden. Mit zunehmender Anzahl der so genannten Isolierkammern steigt das Vermögen der Wärmedämmung. Dem Stand der Technik entsprechen heute Fenstersysteme mit 2 bis 8 Kammern. Nachteilig wirkt sich dabei aus, dass die Profilsysteme mit zunehmender Anzahl an Innenkammern eine größere Bautiefe aufweisen und höhere Produktionskosten bedingen. Die höheren Produktionskosten ergeben sich aus einem höheren Materialeinsatz bei sinkender Produktionsgeschwindigkeit. So weisen z. B. Systeme mit 8 Kammern ein um mindestens 50% höheres Gewicht auf und eine Bautiefe von etwa 75 mm, während für ein Dreikammersystem eine Bautiefe von 50 mm ausreichend ist.

Die Isolierwirkung bei Kunststofffenstersystemen beruht auf dem Isoliervermögen von Luft. Kunststofffenster bestehen u. a. aus einem Blendrahmen und einem Flügelrahmen, die aus auf Gehrung geschnittenen Profilen mittels Verschweißung in den Ecken gefertigt werden. Dabei entstehen abgekapselte Kammern in denen die Luft eingesperrt ist. Das Isoliervermögen von Mehrkammersystemen ist jedoch physikalisch bedingt bescheiden. Die Wärmeübertragung von einer Kammer zur nächsten erfolgt über die Wärmeleitung im PVC (λ_{PVC} = 0,15 W/mK) und über die Konvektion und Wärmeleitung der eingeschlossenen Luft (λ_{Luft} = 0,026 W/mK). Somit ist nicht die zusätzliche Anzahl an Innenkammern vordergründig von Vorteil, sondern nur die zusätzliche Bautiefe (Lichte Weite der Profilkammern), weil der Anteil der Konvektion an der Wärmeübertragung von der Temperaturdifferenz - zur Ausbildung einer erforderlichen Zirkulation des Gases - zwischen den benachbarten Wänden der Innenkammern abhängig ist, die mit zunehmender Anzahl der Innenkammern jedoch stark abnehmend ist.

Eine weitere Maßnahme zur Erhöhung der Wärmedämmung wurde mittels Einbringen von Isolierschaumstoffen (z. B. PU-Hartschaum, (λ_{PU} = 0,035 W/mK) versucht, jedoch mit bescheidenem Erfolg, da derartige Systeme hohe Produk-

tionskosten bedingen, nur eingeschränkt recycelt werden können und große Bautiefen aufweisen.

Zusammengefasst beruhen die Nachteile bei Mehrkammersystemen in einer bescheidenen Wärmedämmung bei gleichzeitig großer Bautiefe und hohen Produktionskosten.

Aus der DE 195 37 459 C1 oder der EP 0 556 600 B1 ist es bekannt, die Isoliereigenschaften eines Fensterprofils dadurch zu verbessern, das einzelne Hohlkammern evakuiert werden. Auf diese Weise ist es möglich, die Wärmeverluste am Hauptabschnitt eines Fensterprofils zu verringern. Es hat sich jedoch als produktionstechnisch problematisch herausgestellt, das Vakuum im Inneren der Hohlräume herzustellen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren anzugeben, mit dem es möglich ist, eine oder mehrere Profilkammern zu evakuieren, wobei der Verschluss der Öffnung, durch die die Luft abgesaugt wird, einfach und dauerhaft erfolgt.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Öffnung durch einen Saugrüssel abgeschlossen wird und unmittelbar nach dem Absaugen der Luft ein Verschluss auf die Öffnung aufgebracht wird, um diese zu verschließen, wonach der Saugrüssel abgehoben wird. Wesentlich ist dabei, dass das Absaugen und Verschließen der Öffnung in einer Aufspannung mit einem Werkzeug durchgeführt wird, um jeglichen Falschlufteintritt zuverlässig zu vermeiden. Auf diese Weise kann ein Druck in einem Bereich von 10^{-3} [mbar] (Feinvakuum) bis 100 [mbar] (absolut) problemlos erreicht werden. Durch ein solches Druckniveau können die thermischen Eigenschaften erheblich verbessert werden, weil die Wärmeübertragung in Gasen in einem Feinvakuum nahezu zum Erliegen kommt, so dass die Erfüllung der Standards für Niedrigenergiehäuser oder Passivhäuser wesentlich erleichtert wird.

Es ist vorteilhaft, wenn der Verschluss gegenüber der Außenwand des Hohlraums bewegt wird, um den Verschluss thermisch mit der Außenwand des Hohlraums zu verbinden. Die Verbindung erfolgt dabei in der Art, die dem Reibschweißen entspricht. Durch die entstehende Reibungswärme werden der bevorzugt aus PVC bestehende Verschluss sowie die ebenfalls aus PVC bestehende Außenwand an der Berührungsstelle so stark erwärmt, dass ein Aufschmelzen der Fügepartner an der Fügefläche erfolgt und eine dauerhafte Verbindung geschaffen wird. Die Bewegung kann grundsätzlich oszillatorisch, beispielsweise im Ultraschall-Frequenzbereich erfolgen. Besonders bevorzugt ist es, wenn die Bewegung eine

Drehbewegung ist. Diese Drehbewegung erfolgt in der Regel um die Achse der Öffnung.

An sich ist es durchaus möglich, den Verschluss plan auf die Außenwand aufzubringen. Besonders sicher kann die Verbindung jedoch gestaltet werden, wenn der Verschluss zumindest teilweise in die Öffnung eingeführt wird. Dadurch kann auch eine formschlüssige und zusätzlich kraftschlüssige Verbindung geschaffen werden, da der Verschluss einerseits in die Öffnung eindringt und diese selbst verschießt und andererseits im Bereich der Außenfläche rund um den Verschluss eine zusätzliche Abdichtung erfolgt.

Eine besonders begünstigte Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass das Absaugen aus einem ersten Schritt, bei dem ein erster Unterdruck erzeugt wird, wonach ein Edelgas in die Öffnung einströmen gelassen wird, und aus einem zweiten Schritt besteht, in dem der endgültige Unterdruck erzeugt wird. Auf diese Weise kann die Isolationswirkung verstärkt werden, da Edelgase insbesondere bei verringertem Druck eine hervorragende Isolierwirkung - verringerte Wärmeleitfähigkeit - aufweisen.

Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zur Evakuierung von Hohlräumen, insbesondere von Hohlkammern von Kunststofffenstern, mit einem Saugrüssel zum Absaugen von Luft aus einer Öffnung.

Diese Vorrichtung ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass im Saugrüssel ein in Axialrichtung verfahrbarer Stempel angeordnet ist, der zum Aufdrücken eines Verschlusses auf die Öffnung ausgebildet ist. Auf diese Weise kann bei zurückgezogenem Stempel das Absaugen der Luft durchgeführt werden. Insbesondere kann der Stempel dabei hinter den eigentlichen Saugrüssel zurückgezogen werden, so dass das Lumen nicht durch Einbauten blockiert wird, was für die Effizienz beim Absaugen vorteilhaft ist. Der Stempel dient zum Andrücken und Bewegen des Verschlusses.

Eine besonders begünstigte Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass der Stempel drehbar angeordnet ist. Durch die Drehbewegung kann die notwendige Reibungswärme zum Verschweißen erzeugt werden. Typische Drehzahlen liegen dabei zwischen 500 min^{-1} und 12000 min^{-1}. Vorteilhaft ist, wenn die Drehbewegung nach Erreichen der Aufschmelzung sehr rasch zum Stillstand kommt. So kann eine zuverlässige Verbindung hergestellt werden.

Der Stempel liegt in einem Bereich, der betriebsmäßig auf einem niedrigen Druckniveau gehalten wird, so dass die Mechanik besonders sorgfältig ausgeführt sein sollte. Insbesondere ist es von Vorteil, wenn auf die Anwesenheit von Schmiermitteln, pneumatischen oder hydraulischen Komponenten in diesem Be-

reich verzichtet wird. Daher hat es sich besonders bewährt, wenn eine hermetisch abgeschlossene Magnetkupplung vorgesehen ist, um ein Drehmoment auf den Stempel zu übertragen. Dadurch kann der evakuierte Bereich vollständig gekapselt werden. Im Inneren sind lediglich schmiermittelfreie Kunststoff-Gleitlager vorgesehen, so dass den obigen Überlegungen Rechnung getragen wird. Im diesem Sinne ist es auch von Vorteil, dass ein Elektromagnet vorgesehen ist, um den Stempel samt Verschluss auf die Öffnung zu drücken. Damit kann auch die Axialbewegung unkritisch ausgebildet werden.

Eine besonders günstige Abdichtung des Stempels während dem Absaugen kann erreicht werden, wenn der Stempel an seinem vorderen Ende eine Schneide aufweist, die dazu ausgebildet ist, dichtend an die Außenwand gedrückt zu werden.

In der Folge wird die vorliegende Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen: Fig. einen Fensterrahmen schematisch in einer Ansicht von vorne; Fig. 2 ein Detail des Fensterrahmens von Fig. 1 in axonometrischer Ansicht; Fig. 3 eine Explosionsdarstellung eines Teils eines Fensterrahmens; Fig. 4 ein Detail von Fig. 1; Fig. 5 eine Vorrichtung zum Absaugen von Luft und Fig. 6 ein Detail von Fig. 5.

Fig. 1 zeigt einen Fensterrahmen in Ansicht, bestehend aus einem horizontalen unteren Profilstab 1 und einem vertikalen Profilstab 1', wobei der untere horizontale Profilstab 1 mit einem Verschluss 2 versehen ist, der eine hier nicht sichtbare Vakuumkammer abdichtet.

Fig. 2 zeigt eine Detaildarstellung der Rahmenecke des Fensterrahmens von Fig. 1, bestehend aus den Rahmenprofilstäben 1, 1', dem Verschluss 2, den Innenkammern 1", 1"', 1"", wobei zumindest die Hohlkammer 1"" evakuiert ist.

Fig. 3 zeigt eine Rahmenecke, mit auf Gehrung geschnittenen Profilstäben 1, 1' vor dem Verschweißen der Profilstäbe zu einem Fensterrahmen.

Fig. 4 zeigt das Detail A aus Fig. 3 und zwar die Freistellung 13 der Innenstege 3', 3", ausgebildet als Überströmöffnung, damit das Vakuum in den Hohlkammern 1", 1"', 1"" erzeugt werden kann, mit nur einer Absaugöffnung in einem der Profilstäbe 1, 1' Die Freistellung 13 wird vor dem Verschweißen der Profilstäbe 1, 1' ausgefräst.

Fig. 5 zeigt die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Erzeugung des Vakuums in den Hohlkammern. Die Vorrichtung besteht aus einem Grundkörper 4 und einem daran angeflanschten Antriebsmotor 5 zur Erzeugung der Drehbewegung des Verschluss 2. Der Innenraum des Grundkörpers 4 ist hermetisch abgedichtet, so dass der Antriebsmotor 5 vom Vakuum nicht beeinflusst wird und unter Umge-

bungsdruck arbeitet. Das Drehmoment des Antriebsmotors 5 wird über eine Magnetkupplung 6 übertragen.

Eine Vorschubeinheit 7 ist vorzugsweise als Hubmagnet ausgebildet, um den Anpressdruck am Stempel 9 in Axialrichtung zu erzeugen.

Weiters sind eine Anschlussleitung zur Vakuumpumpe 10, eine Anschlussleitung 11 zur Edelgasbefüllung, ein Vakuumdrucksensor 12 zur Prozessüberwachung, ein Vakuumschaltventil 13 zur Zuleitung von Edelgasen, ein Leitungsteil 14 und eine Anschlussleitung 15 an die Vorrichtung vorgesehen.

Fig. 6 zeigt eine Detaildarstellung (A) aus Fig. 5. Der Saugrüssel 8 mit der als scharfkantiger Schneide ausgebildeten Vorderkante 8' wird fest über die Bohrung 16 im Profilstab 1 auf die Oberfläche gedrückt, so dass eine vakuumfeste Verbindung des Saugrüssels 8 mit der Profiloberfläche gegeben ist. Der verfahrbare Stempel 9 nimmt den Verschluss 2 auf und presst diesen nach erfolgter Evakuierung der Hohlkammer(n) auf die Bohrung 16, versetzt den Verschluss 2 in Rotation oder in eine andere Schwingung, damit unter Anpressdruck, erzeugt von der Vorschubeinheit 7 und Bewegung, erzeugt vom Antriebsmotor 5 eine Verschweißung des Verschlusses 2 mit dem Profilstab 1 unter Vakuum erfolgt.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Evakuierung von Hohlräumen, insbesondere von Hohlkammern von Kunststofffenstern, bei dem eine Öffnung in einer Außenwand des Hohlraums geschaffen wird, Luft aus dem Hohlraum abgesaugt wird und danach die Öffnung verschlossen wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnung durch einen Saugrüssel (8) abgeschlossen wird und unmittelbar nach dem Absaugen der Luft ein Verschluss (2) auf die Öffnung (16) aufgebracht wird, um diese zu verschließen, wonach der Saugrüssel (8) abgehoben wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verschluss (2) gegenüber der Außenwand des Hohlraums bewegt wird, um den Verschluss thermisch mit der Außenwand des Hohlraums zu verbinden, wobei die Bewegung bevorzugt eine Drehbewegung oder translatorische Schwingung ist.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verschluss zumindest teilweise in die Öffnung eingeführt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verschluss (2) durch Magnetkraft auf die Öffnung aufgedrückt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Absaugen aus einem ersten Schritt, bei dem ein erster Unterdruck erzeugt wird, wonach ein Edelgas in die Öffnung einströmen gelassen wird, und aus einem zweiten Schritt besteht, in dem der endgültige Unterdruck erzeugt wird.

6. Vorrichtung zur Evakuierung von Hohlräumen, insbesondere von Hohlkammern von Kunststofffenstern, mit einem Saugrüssel (8) zum Absaugen von Luft aus einer Öffnung, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Saugrüssel (8) ein in Axialrichtung verfahrbarer Stempel (9) angeordnet ist, der zum Aufdrücken eines Verschlusses (2) auf die Öffnung (16) ausgebildet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stempel (9) drehbar angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Magnetkupplung (6) vorgesehen ist, um ein Drehmoment auf den Stempel (9) zu übertragen.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Elektromagnet (7) vorgesehen ist, um den Stempel (9) samt Verschluss (2) auf die Öffnung zu drücken.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Saugrüssel (8) an seinem vorderen Ende eine Schneide (8') aufweist, die dazu ausgebildet ist, dichtend an die Außenwand gedrückt zu werden.

2010 01 26
Ba

Patentanwalt
Dipl.-Ing. Mag. Michael Babeluk
A-1150 Wien, Mariahilfer Gürtel 39/17
Tel.: (+43 1) 892 09 33-0 Fax: (+43 1) 892 09 333
e-mail: [illegible]

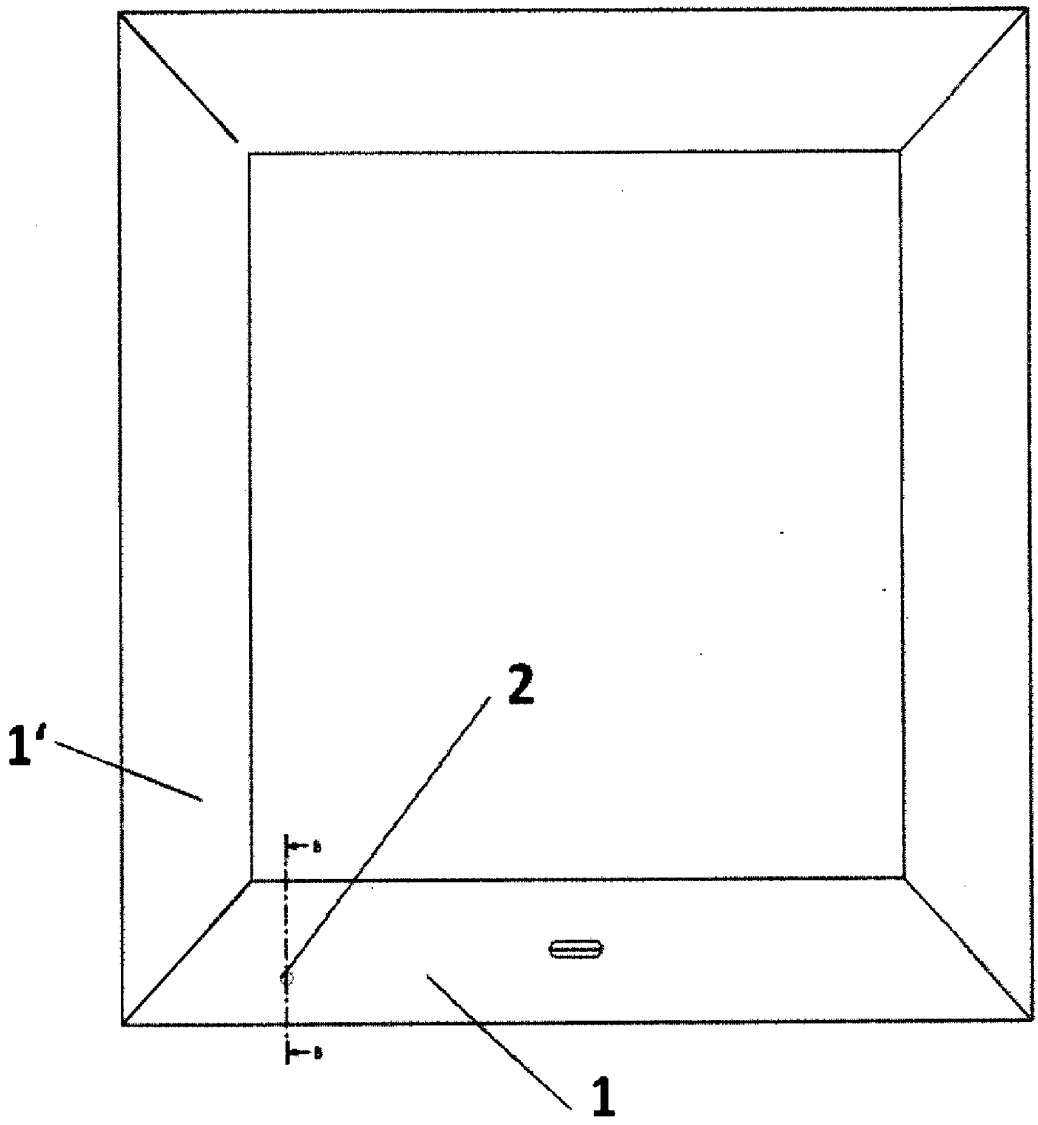


Fig. 1

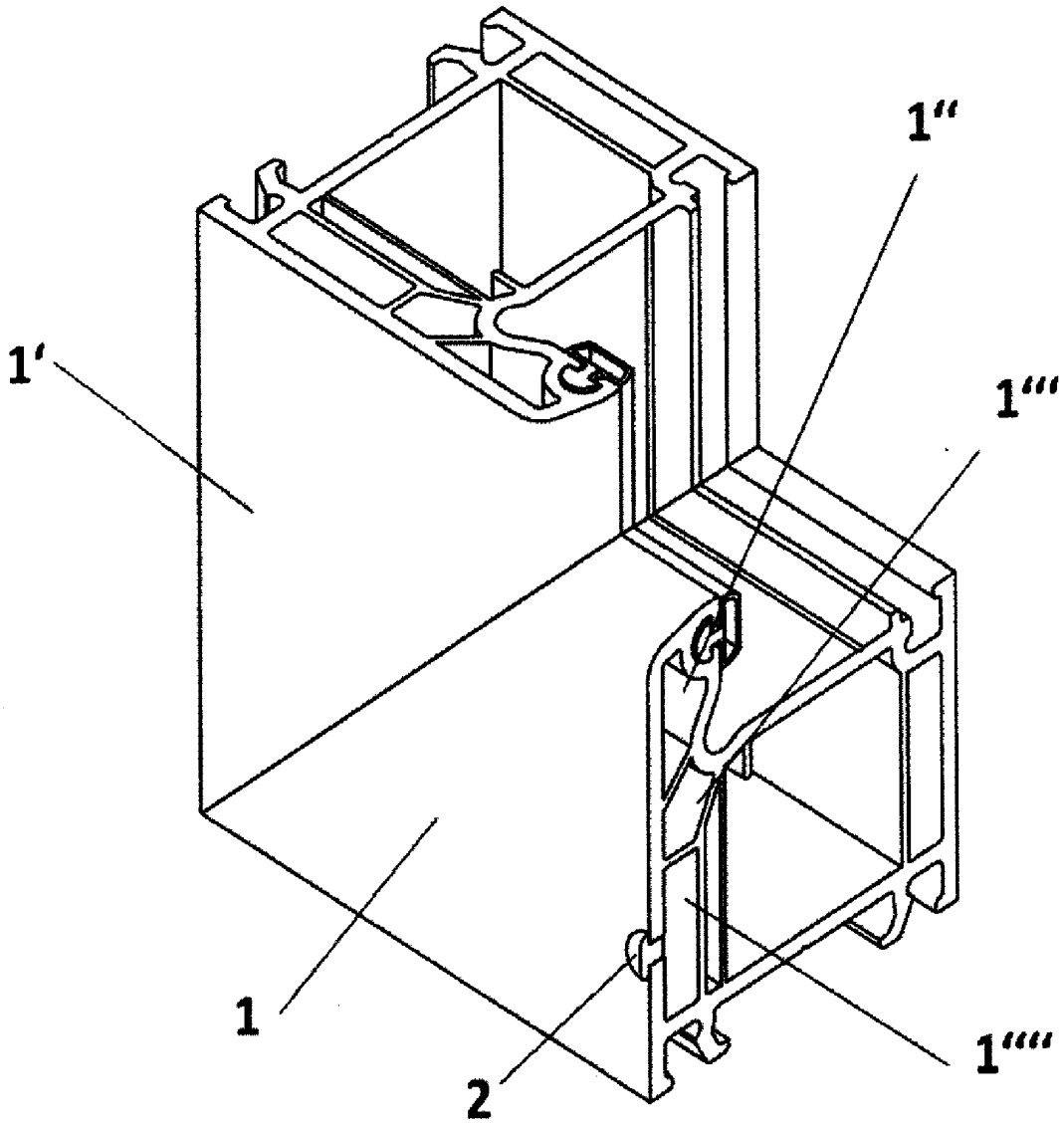


Fig. 2

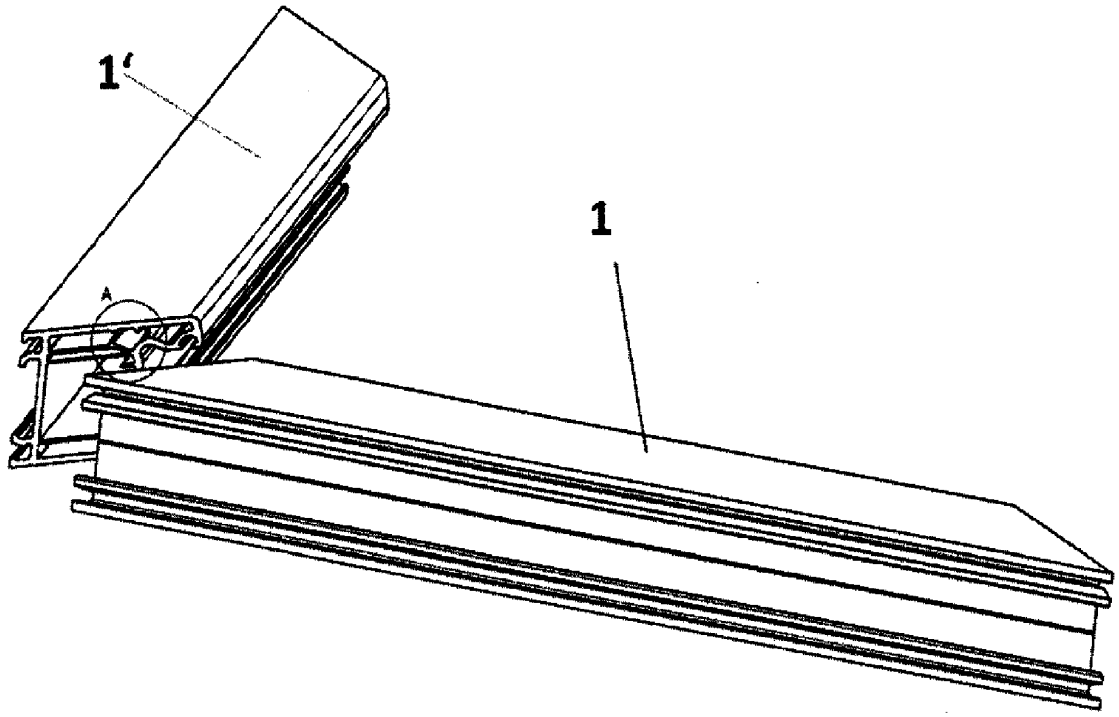


Fig. 3

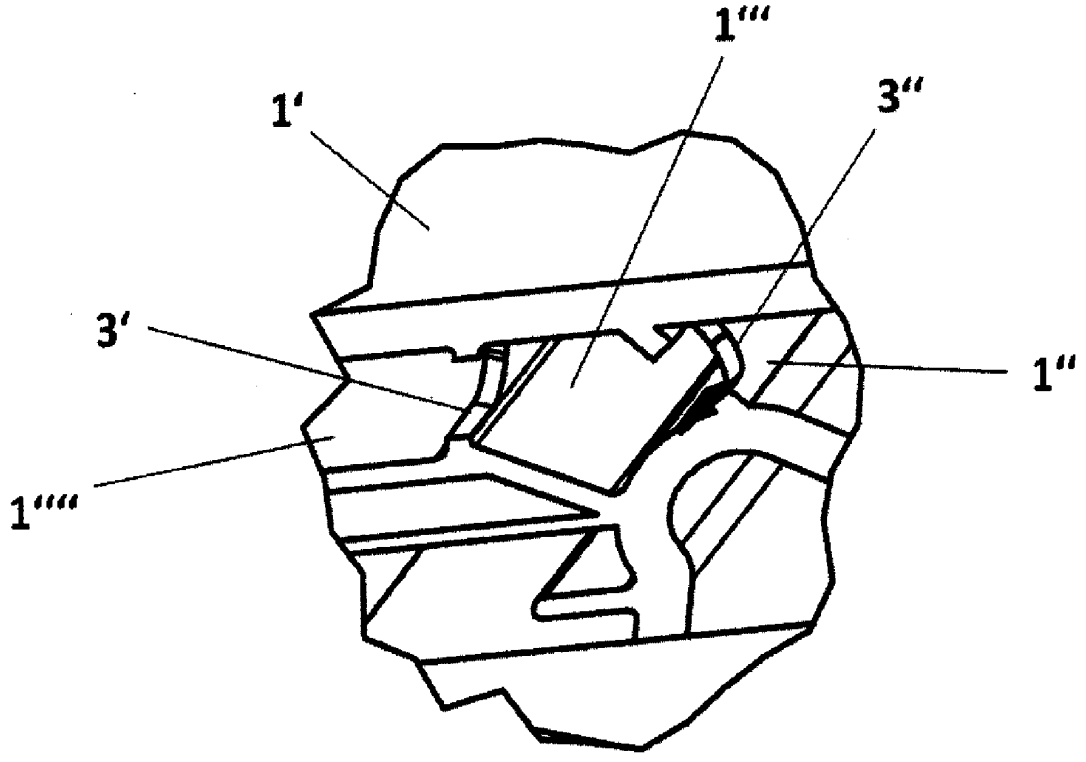


Fig. 4

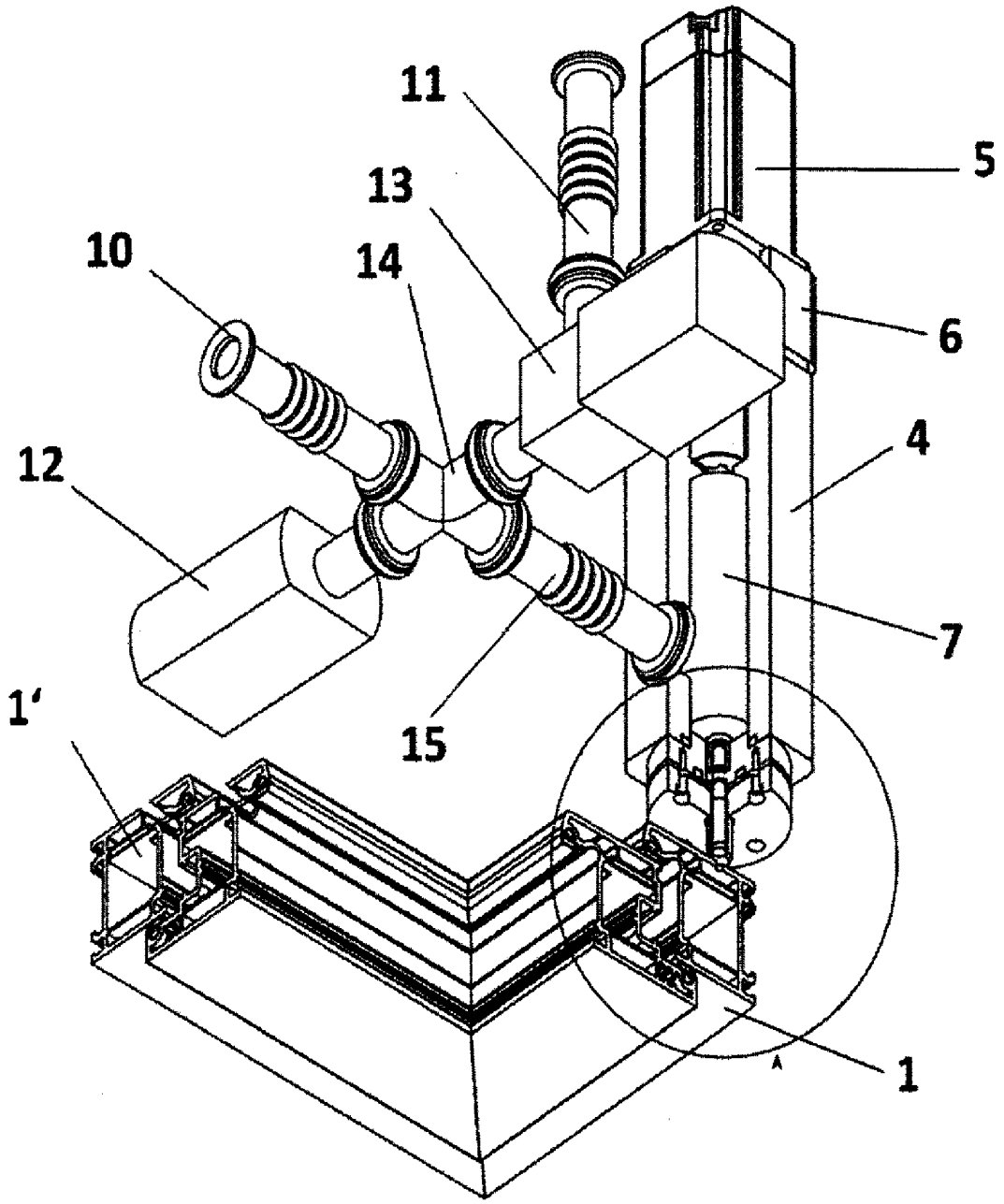


Fig. 5

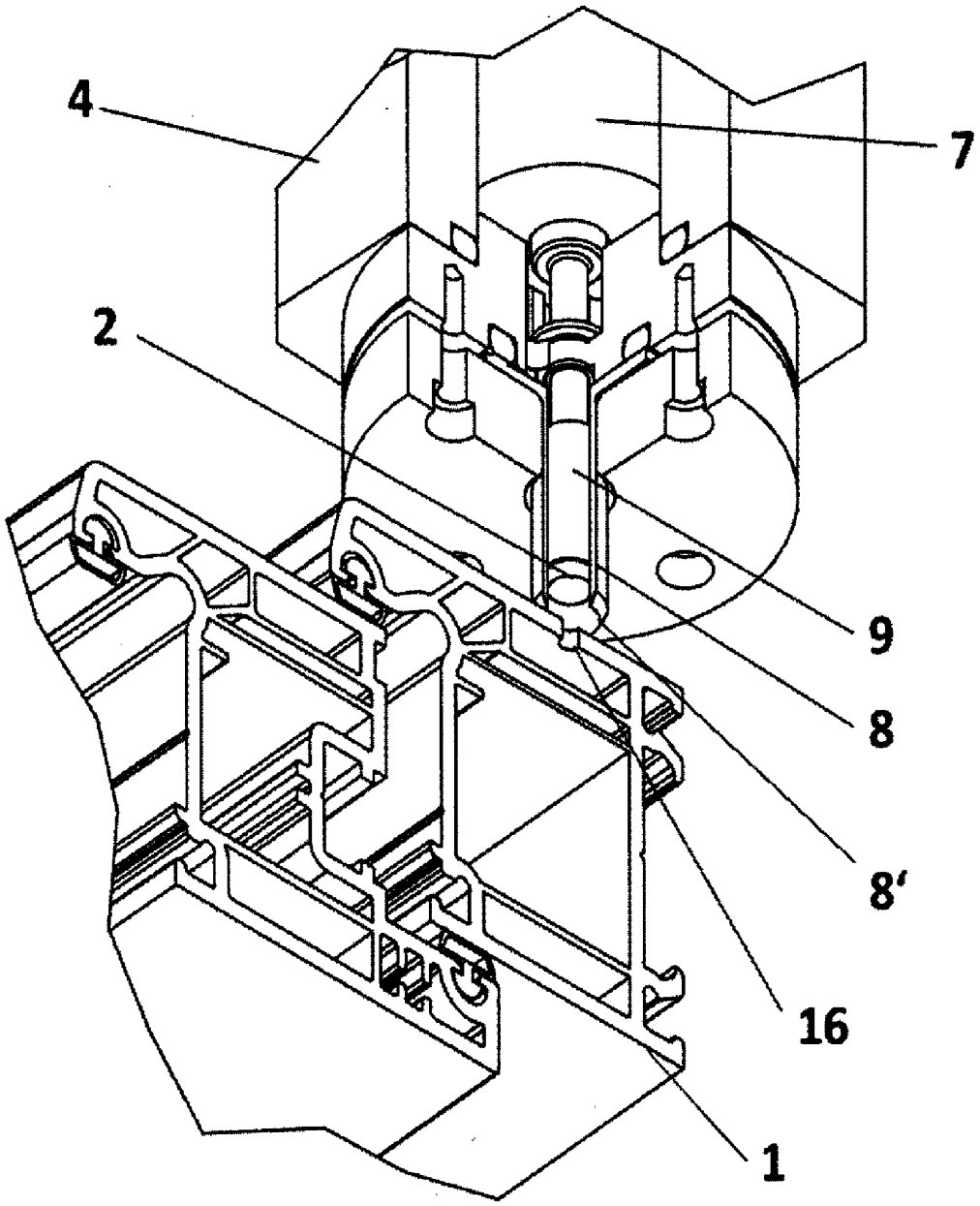


Fig. 6

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Evakuierung von Hohlräumen, insbesondere von Hohlkammern (1", 1"', 1"") von Kunststofffenstern, bei dem eine Öffnung (16) in einer Außenwand (18) der Hohlkammer (1", 1"', 1"") geschaffen wird, Luft aus der Hohlkammer (1", 1"', 1"") abgesaugt wird und danach die Öffnung (16) verschlossen wird, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Öffnung (16) durch einen Saugrüssel (8) abgeschlossen wird und unmittelbar nach dem Absaugen der Luft ein Verschluss (2) auf die Öffnung (16) aufgebracht wird, um diese zu verschließen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass nach dem Aufbringen des Verschlusses (2) auf die Öffnung (16) der Saugrüssel (8) abgehoben wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Verschluss (2) gegenüber der Außenwand (18) der Hohlkammer (1", 1"', 1"") bewegt wird, um den Verschluss (2) thermisch mit der Außenwand (18) der Hohlkammer (1", 1"', 1"") zu verbinden, wobei die Bewegung bevorzugt eine Drehbewegung oder eine translatorische Schwingung ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Verschluss (2) zumindest teilweise in die Öffnung (16) eingeführt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Verschluss (2) durch Magnetkraft auf die Öffnung (16) aufgedrückt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Absaugen aus einem ersten Schritt, bei dem ein erster Unterdruck erzeugt wird, wonach ein Edelgas in die Öffnung (16) einströmen gelassen wird, und aus einem zweiten Schritt besteht, in dem der endgültige Unterdruck erzeugt wird.

7. Vorrichtung zur Evakuierung von Hohlräumen, insbesondere von Hohlkammern (1", 1"', 1"") von Kunststofffenstern, mit einem Saugrüssel (8) zum Absaugen von Luft aus einer Öffnung, **dadurch gekennzeichnet,** dass im Saugrüssel (8) ein in Axialrichtung verfahrbarer Stempel (9) angeordnet ist, der zum Aufdrücken eines Verschlusses (2) auf die Öffnung (16) ausgebildet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Stempel (9) drehbar angeordnet ist und dass vorzugsweise eine Magnetkupplung (6) vorgesehen ist, um ein Drehmoment auf den Stempel (9) zu übertragen..

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet,** dass ein Elektromagnet (7) vorgesehen ist, um den Stempel (9) samt Verschluss (2) auf die Öffnung zu drücken.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Saugrüssel (8) an seinem vorderen Ende eine Schneide (8') aufweist, die dazu ausgebildet ist, dichtend an die Außenwand (18) gedrückt zu werden.

2011 01 27
Ba

Patentanwalt
Dipl.-Ing. Mag. Michael Babeluk
A-1150 Wien, Mariahilfer Gürtel 39/17
Tel.: (+43 1) 892 89 39-0 Fax: (+43 1) 892 89 393
e-mail: [illegible]